



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.2021 Patentblatt 2021/38

(51) Int Cl.:
F23N 5/12 (2006.01) **F23N 5/20** (2006.01)
F23Q 23/00 (2006.01) **F23N 5/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21163308.6**

(22) Anmeldetag: **18.03.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG**
35108 Allendorf (DE)

(72) Erfinder: **Hack, Sebastian**
35037 Marburg (DE)

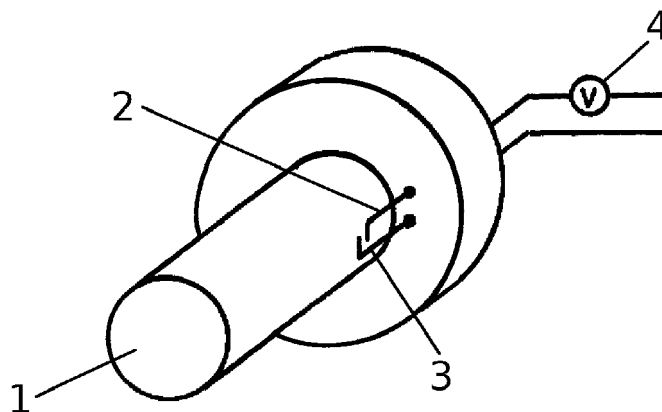
(74) Vertreter: **Wolf, Michael**
Patent- und Rechtsanwälte
Wolf & Wolf
Hirschstrasse 7
63450 Hanau (DE)

(30) Priorität: **20.03.2020 DE 102020107735**

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER BRENNEREINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Brenneinrichtung, bei dem mit einer unter Zündspannung gesetzten, einem Brenner (1) zugeordneten Zündelektrode (2) ein Zündfunke erzeugt wird und bei dem mit der Zündelektrode (2) eine elektrische Spannung gemessen wird. Nach der Erfindung ist vorgese-

hen, dass in einem Zeitraum von vor dem Zündfunken bis vor einer möglichen Flammenbildung am Brenner (1) mit der Zündelektrode (2) eine sich ergebende Änderung der elektrischen Spannung gemessen und eine Fehlermeldung erzeugt wird, wenn diese Änderung betragsmäßig kleiner als ein vorgegebener Mindestwert (U_{mind}) ist.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Brenneinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist aus dem Dokument DE 10 2011 079 325 B4 bekannt. Bei diesem wird mit einer unter Zündspannung gesetzten, einem Brenner zugeordneten Zündelektrode ein Zündfunke erzeugt. Außerdem wird bei diesem mit der Zündelektrode eine elektrische Spannung gemessen. Diese Lösung, bei der die Zündelektrode zur Erfassung der elektrischen Spannung von den Mitteln zur Erzeugung der Zündspannung getrennt wird, dient dabei zur Regelung der Luftzahl der Brenneinrichtung. Die besagte elektrische Spannung zwischen der Zündelektrode und dem Brenner ist dabei temperaturabhängig und wird daher auch Flammentemperatur genannt. Dabei ist die Leitfähigkeit des sich im Bereich des Zündfunkens einstellenden Plasmakanals um so größer, je größer der Stromfluss von der Spannungsquelle ist, die zur Messung des sogenannten glühelektrischen Effekts verwendet wird.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren der eingangs genannten Art zu verbessern. Insbesondere soll ein Verfahren zur Beurteilung der Qualität des Zündfunkens geschaffen werden.

[0004] Diese Aufgabe ist mit einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0005] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass in einem Zeitraum von vor dem Zündfunken bis vor einer möglichen Flammenbildung am Brenner mit der Zündelektrode eine sich ergebende Änderung der elektrischen Spannung gemessen und eine Fehlermeldung erzeugt wird, wenn diese Änderung betragsmäßig kleiner als ein vorgegebener Mindestwert ist.

[0006] Mit anderen Worten zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung somit dadurch aus, dass die sogenannte Flammentemperatur zur Beurteilung der Qualität des Zündfunkens verwendet wird, und zwar auf Basis der Erkenntnis, dass diese einen Mindestwert haben muss, um von einem qualitativ hochwertigen, also einem für die Zündung gut geeigneten Zündfunken ausgehen zu können. Ist nämlich beispielsweise die Zündelektrode verbogen oder mit einem Kondensattropfen benetzt, so zeigt sich, dass ein solcher Mindestwert gerade nicht erreicht wird. Der Erfindung zugrunde liegende Experimente haben dabei ergeben, dass aus dieser Erkenntnis auf eine schlechte Zündfunkenqualität geschlossen werden kann.

[0007] Die besagte Messung beginnt dabei, wie beschrieben, vorzugsweise wenn noch keine Zündspannung an der Zündelektrode anliegt. Je nach Ausführung kann dabei (muss aber nicht) bereits im Standby-Betrieb der Brenneinrichtung ein elektrisches Potential zwischen Zündelektrode und Brenner messbar sein, was aber unproblematisch ist, da kein Strom fließt und somit

keine Leistung verbraucht wird.

[0008] Bei der besagten Messung wird ein Kurzschluss erzeugt, so dass der Stromfluss durch die Spannungsquelle steigt. Der dabei fließende Strom wird mit Hilfe eines Messwiderstandes erfasst; die auf diese Weise letztlich gemessene Spannung steigt mit dem Stromfluss. Je intensiver dabei der Zündfunke ist, desto leitfähiger ist das vorgenannte Plasma. Also bewirkt ein intensiver Zündfunke einen starken Kurzschluss der Spannungsquelle, das heißt, mit dem Ansteigen des Stroms steigt der Messwert der sogenannten Flammentemperatur nach oben.

[0009] Die Messung endet schließlich, wie beschrieben, vorzugsweise spätestens kurz vor einer Flammenbildung am Brenner, wobei letztlich auch vorgesehen sein kann, dass die Messung unabhängig von einem tatsächlichen Start des Brenners durchgeführt wird, das heißt, für die Feststellung der Zündfunkenqualität ist ein Start des Brenners an sich nicht erforderlich.

[0010] Andere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0011] Der Vollständigkeit halber wird noch auf folgende Dokumente hingewiesen:

Aus dem Dokument DE 10 2013 226 468 A1 ist ein Diagnosegerät bekannt, bei dem zur Bewertung des Zündfunkens Strom und Spannung (Hochspannung im Bereich von 8 bis 15 kV) direkt gemessen werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Energie des Zündfunkens um so größer ist, je größer Strom und Spannung sind. Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird im Unterschied dazu, lediglich eine Spannungsänderung bzw. ein Spannungsabfall der Messspannung (im Bereich von 5 V) gemessen und bewertet.

Aus dem Dokument WO 2011/117810 A2 ist ein Verfahren zur Kontrolle eines Brenners bekannt, bei dem die elektrische Spannung des Gebläsemotors überwacht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren einschließlich seiner vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0014] Es zeigt schematisch

Figur 1 eine Brenneinrichtung mit einem Brenner, einer Zündelektrode und einer Gegenelektrode; und

Figur 2 ein drei verschiedene Zündfunkenqualitäten darstellendes Diagramm.

In Figur 1 ist schematisch und perspektivisch eine Brenneinrichtung dargestellt, bei der mit einer unter Zündspannung gesetzten, einem Brenner 1 zugeordneten Zündelektrode 2 ein Zündfunke erzeugt wird, wobei besonders bevorzugt vorgesehen ist, dass der Zündfunke zwischen der Zündelektrode 2 und einer Gegenelektrode 3 erzeugt wird, das heißt, ein aus der Oberfläche

des Brenners 1 ausströmendes Brennstoff-Luft-Gemisch entzündet sich an dem zwischen der Zündelektrode 2 und der Gegenelektrode 3 befindlichen Zündfunken.

[0016] Weiterhin ist, wie bereits ausgeführt, vorgesehen, dass mit der Zündelektrode 2 eine elektrische Spannung gemessen wird, wobei ferner besonders bevorzugt vorgesehen ist, dass zur Messung der elektrischen Spannung die in Figur 1 dargestellte Messeinrichtung 4 (ein Voltmeter) verwendet wird. Weiterhin ist in an sich bekannter Weise vorgesehen, dass sowohl der Brenner 1 als auch die Gegenelektrode 3 mit der elektrischen Masse ("GND" - siehe: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Masse_\(Elektronik\)&oldid=192430333](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Masse_(Elektronik)&oldid=192430333)) der Brenneinrichtung verbunden ausgebildet sind.

[0017] Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfahren ist nun, dass in einem Zeitraum von vor dem Zündfunken bis vor einer möglichen Flammenbildung am Brenner 1 mit der Zündelektrode 2 eine sich ergebende Änderung der elektrischen Spannung (welche letztlich einem Stromfluss durch den vorgenannten Plasmakanal des Zündfunken entspricht) gemessen und eine Fehlermeldung erzeugt wird, wenn diese Änderung betragsmäßig kleiner als ein vorgegebener Mindestwert U_{mind} ist. Es versteht sich dabei von selbst, dass das Verfahren auch dann angewendet werden kann, wenn der Brenner an sich in diesem Moment gar nicht gezündet werden soll. Außerdem ist zu beachten, dass die tatsächliche Höhe des Mindestwertes U_{mind} letztlich von der konkret verwendeten Messschaltung abhängt und sich insofern die Angabe eines konkreten Zahlenwerts, der von einem Fachmann aber leicht selbst ermittelt und festgelegt werden kann, an dieser Stelle erübrigt.

[0018] Bezüglich der Messung ist dabei - etwas genauer betrachtet - besonders bevorzugt vorgesehen, dass der Zeitraum zur Messung der elektrischen Spannung beginnt, wenn ein Lüfter des Brenners 1 seine Startdrehzahl erreicht hat, wobei diesem Szenario typischer Weise vorausgegangen ist, dass die Heizungsregelung einen Wärmebedarf ermittelt und eine entsprechende Forderung zum Zünden des Brenners 1 gegeben hat.

[0019] Weiterhin ist noch besonders bevorzugt vorgesehen, dass nach Erreichen der Startdrehzahl, aber vor Erzeugung eines Zündfunken zunächst ein Spannungsreferenzwert (zwischen Zündelektrode 2 und Brenner 1 bzw. Gegenelektrode 3) gemessen wird. Dieser kann 0 Volt betragen; es gibt aber auch Brenneinrichtungen, bei denen auch, wie oben schon beschrieben, im Standbybetrieb ein elektrisches Potential am Brenner 1 bzw. der Gegenelektrode 3 anliegt, was aber in Bezug auf den Stromverbrauch der Brenneinrichtung, da kein Strom fließt, unproblematisch ist.

[0020] Ferner ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass nach Erzeugung eines Zündfunken für vorzugsweise 1 bis 3 Sekunden eine Einschwingphase abgewartet und anschließend ein sich ergebender Spannungszündwert gemessen wird. Eine Flammenbildung wird dabei insbesondere dadurch verhindert, dass dem Brenner

1 während der Messung des Spannungszündwertes noch kein Brennstoff zugeführt wird.

[0021] In Kombination der vorstehend genannten Maßgaben ist dann weiterhin besonders bevorzugt vorgesehen, dass die sich in einem Zeitraum von vor dem Zündfunken bis vor einer möglichen Flammenbildung am Brenner 1 einstellende Änderung der elektrischen Spannung (zwischen der Zündelektrode 2 und dem Brenner 1 bzw. der Gegenelektrode 3) aus einer Differenz zwischen dem vorgenannten Spannungszündwert und dem vorgenannten Spannungsreferenzwert ermittelt wird.

[0022] Auf Basis der voranstehend beschriebenen Messungen ist dann besonders bevorzugt vorgesehen, dass ein begonnener Start des Brenners 1 abgebrochen wird, wenn die sich ergebende Änderung betragsmäßig kleiner als ein vorgegebener Minimalwert U_{mini} ist, wobei dieser betragsmäßig kleiner als der vorgegebene Mindestwert U_{mind} ist. Auch hier gilt dabei wieder, dass die tatsächliche Höhe des Minimalwertes U_{mini} von der konkret verwendeten Messschaltung abhängt und sich insofern die Angabe eines konkreten Zahlenwerts, der von einem Fachmann aber leicht selbst ermittelt und festgelegt werden kann, an dieser Stelle erübrigt.

[0023] In Figur 2 ist unter a) ein Spannungsverlauf bei einem qualitativ hochwertigen Zündfunken, unter b) der Spannungsverlauf bei einem schlechteren, aber immer noch akzeptablen Zündfunken und unter c) der Spannungsverlauf bei einem nicht mehr akzeptablen Zündfunken dargestellt. Dabei wurde der gegebenenfalls nicht null betragende Spannungsreferenzwert bei der Darstellung bereits berücksichtigt. Als für den Vergleich relevanter Wert wird jeweils der betragsmäßig größte Wert der jeweiligen Kurve (also dort, wo die Steigung null ist) verwendet.

[0024] Der Verlauf gemäß b) tritt dabei zum Beispiel dann auf, falls sich der Abstand zwischen der Zündelektrode 2 und der Gegenelektrode 3 verändert haben sollte. In diesem Fall würde ein möglicher Start zwar nicht abgebrochen, aber eine entsprechende Fehlermeldung generiert werden.

[0025] Der Verlauf gemäß c) tritt schließlich zum Beispiel dann auf, falls sich aufgrund von Kondensation zwischen der Zündelektrode 2 und der Gegenelektrode 3 ein Wassertropfen gebildet haben sollte. In diesem Fall würde ein möglicher Start mit einem entsprechenden Warnhinweis komplett abgebrochen bzw. unterbunden werden.

Bezugszeichenliste

[0026]

- 1 Brenner
- 2 Zündelektrode
- 3 Gegenelektrode
- 4 Messeinrichtung

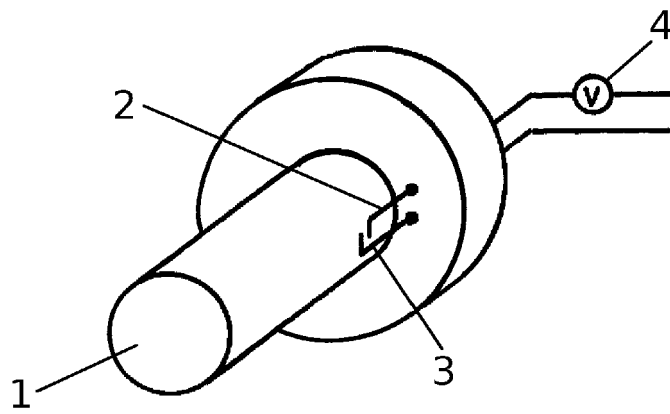
U_{mind} Mindestwert

U_{mini} Minimalwert

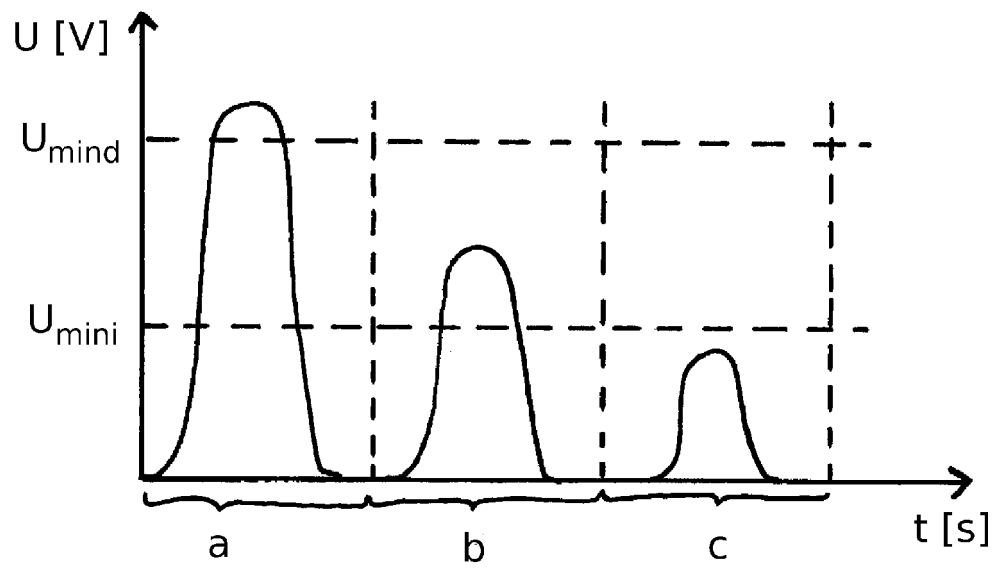
dass der Zündfunke zwischen der Zündelektrode (2) und einer Gegenelektrode (3) erzeugt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Brenneinrichtung, bei dem mit einer unter Zündspannung gesetzten, einem Brenner (1) zugeordneten Zündelektrode (2) ein Zündfunke erzeugt wird und bei dem mit der Zündelektrode (2) eine elektrische Spannung gemessen wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass in einem Zeitraum von vor dem Zündfunken bis vor einer möglichen Flammenbildung am Brenner (1) mit der Zündelektrode (2) eine sich ergebende Änderung der elektrischen Spannung gemessen und eine Fehlermeldung erzeugt wird, wenn diese Änderung betragsmäßig kleiner als ein vorgegebener Mindestwert (U_{mind}) ist .
5
10
15
20
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zeitraum zur Messung der elektrischen Spannung beginnt, wenn ein Lüfter des Brenners (1) seine Startdrehzahl erreicht hat.
25
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach Erreichen der Startdrehzahl, aber vor Erzeugung eines Zündfunkens zunächst ein Spannungsreferenzwert gemessen wird.
30
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach Erzeugung eines Zündfunkens für vorzugsweise 1 bis 3 Sekunden eine Einschwingphase abgewartet und anschließend ein sich ergebender Spannungszündwert gemessen wird.
35
40
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die sich in einem Zeitraum von vor dem Zündfunken bis vor einer möglichen Flammenbildung am Brenner (1) einstellende Änderung der elektrischen Spannung aus einer Differenz zwischen dem Spannungszündwert und dem Spannungsreferenzwert ermittelt wird.
45
50
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein begonnener Start des Brenners (1) abgebrochen wird, wenn die sich ergebende Änderung betragsmäßig kleiner als ein vorgegebener Minimalwert (U_{mini}) ist, wobei dieser betragsmäßig kleiner als der vorgegebene Mindestwert (U_{mind}) ist.
55
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass sowohl der Brenner (1) als auch die Gegenelektrode (3) mit der elektrischen Masse der Brenneinrichtung verbunden ausgebildet sind.



Figur 1



Figur 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 16 3308

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 886 959 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. Juni 2015 (2015-06-24)	1,7,8	INV. F23N5/12 F23N5/20 F23Q23/00 F23N5/24
Y	* Spalte 1, Absatz 4 * * Spalte 4, Absatz 14 - Spalte 10, Absatz 47 * * Abbildungen 1-3 *	2	
X	EP 3 369 994 A1 (VIESSMANN WERKE KG [DE]) 5. September 2018 (2018-09-05) * Spalte 1, Absatz 5 * * Spalte 3, Absatz 14 - Spalte 4, Absatz 26 * * Abbildungen 1, 2 *	1,7	
Y,D	WO 2011/117810 A2 (IDEA S P A [IT]; GIORDANO BRUNO [IT]) 29. September 2011 (2011-09-29) * Seite 5, Zeile 24 - Seite 23, Zeile 21 * * Abbildungen 1-3, 5 *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N F24C F23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Juli 2021	
		Prüfer Rudolf, Andreas	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 3308

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-07-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2886959 A1	24-06-2015	DE 102013226468 A1	18-06-2015
		EP 2886959 A1	24-06-2015
EP 3369994 A1	05-09-2018	DE 102017104526 A1	06-09-2018
		EP 3369994 A1	05-09-2018
WO 2011117810 A2	29-09-2011	EP 2550484 A2	30-01-2013
		ES 2720449 T3	22-07-2019
		IT 1399076 B1	05-04-2013
		TR 201905478 T4	21-05-2019
		WO 2011117810 A2	29-09-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011079325 B4 **[0002]**
- DE 102013226468 A1 **[0011]**
- WO 2011117810 A2 **[0012]**